

Rec'd PCT/ITTO

10 JAN 2005

101520613

PCT/EP 3/07486

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 21 AUG 2003

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. RM2002 A 000371

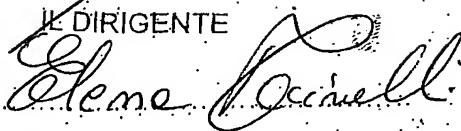
Si dichiara che l'unica copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'acciuso processo verbale di deposito.

24 GIU. 2003

Roma, il:



IL DIRIGENTE



Sig.ra E. MARINELLI

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



3619 PTIT

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO

10.07.2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11.11.2002

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

RM 2002 A 000371

PROSPETTO A

B. TITOLO

Sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme.

C. CLASSE proposta (sez/cl/scl)

(gruppo/sottogruppo)

D. RIASSUNTO

Sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme comprendente un dispositivo avionico, disposto a bordo di un velivolo, con unità di memoria per memorizzare dati relativi a rotte, piste, all'orografia ed a ostacoli, processori per elaborare le informazioni e dati memorizzati o ricevuti da sensori sulla situazione a bordo del velivolo stesso ed inviare comandi ad un pilota automatico installato sul velivolo per prendere il controllo del velivolo e riportarlo a livelli o a posizioni spaziali predeterminati e con dispositivi di comunicazione atti a trasmettere a terra la situazione di bordo in tempo reale in caso di eventi ritenuti sensibili.

E. DISEGNO



3610PTIT

Notarbartolo & Gervasi S.p.A. *Bdg*

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: "Sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme"

a nome di PENNAROLA Maurizio Catello

con sede in Via G. Verdi, 44 – 00043 CIAMPINO (Roma)

inventore designato: PENNAROLA Maurizio Catello

depositata il con il numero

\*\*\*\*\*

Campo dell'invenzione.

La presente invenzione riguarda un sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme, in particolare per gestire gli eventi in caso di eventuali variazioni da rotte autorizzate e fuoruscita da limiti di altitudine/livello o spaziali prestabiliti da parte dei velivoli di cui trattasi, e trasmettere a terra la situazione di bordo in tempo reale in caso di eventi ritenuti sensibili.

Stato della tecnica

I velivoli fuori rotta hanno causato in passato eventi di particolare gravità in cui vi sono state perdite di vite umane. Tale situazione è stata gestita in precedenza mediante l'aggiunta di strumenti di bordo in grado di visualizzare ai piloti la situazione in tempo reale e di trasmettere a terra dei codici di sicurezza impostati dai piloti. Data l'insufficienza di tali mezzi di fare fronte a situazioni più complesse, si è sentito il bisogno di introdurre nuovi tipi di sistemi di gestione della navigazione di velivoli civili indipendenti dai piloti per la salvaguardia della popolazione civile. Tali misure contempleranno la reazione automatica da parte del velivolo in caso variazioni da rotte autorizzate e fuoruscita da limiti di altitudine/livello o spaziali prestabiliti, e contempleranno dei dispositivi in grado di

comunicare a terra con esattezza in tempo reale la situazione che si è sviluppata a bordo di un velivolo, quale errore del pilota, particolari condizioni atmosferiche, avarie, caos a bordo, dirottamenti.

#### Sommario dell'invenzione

E' pertanto uno scopo principale della presente invenzione prevedere un sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme che controlli in modo attivo la rotta di velivoli e comunichi a terra la situazione a bordo dei velivoli in caso di allarme aumentando la sicurezza per velivoli, passeggeri e zone abitate in modo efficace ed affidabile.

E' un ulteriore scopo di questa invenzione quello di prevedere che il sistema sia funzionale all'impiego sugli stessi velivoli, compatibilmente con le direttive sulla sicurezza e sulle rotte dell'aviazione commerciale.

Questi scopi, ed altri che risulteranno evidenti alla luce della seguente descrizione, sono raggiunti secondo un primo aspetto della presente invenzione, tramite una funzione di controllo e gestione dei velivoli fuori rotta (anticollisione) che presenta le caratteristiche della rivendicazione 1 e secondo un aspetto ulteriore della presente invenzione mediante un metodo di gestione di navigazione di velivoli civili con le caratteristiche della rivendicazione 9.

Entrambe le funzioni, realizzate in un dispositivo avionico (aviotrasportabile ed omologato al volo) sono in grado di incrementare la quotidiana sicurezza del volo, incrementando così il livello di sicurezza dei passeggeri e della popolazione civile.

Mettendo in opera la soluzione conforme all'invenzione si ottengono sensibili vantaggi: massima sicurezza possibile per i passeggeri; garanzia di rilevazione ed intervento al momento opportuno; corretta gestione delle emergenze; garanzia che l'evento possa essere automaticamente rilevabile, indipendentemente

dall'intervento umano; possibilità di elaborazione dei segnali di allarme e trasmissione in modo sicuro con stazioni di terra di comando e controllo; standardizzazione nelle interfacce per assicurare l'installazione sul maggior numero possibile di aeromobili.

Ciò è ottenuto mediante un sistema che è una combinazione di elementi: un dispositivo avionico, che svolge le due funzioni "anticollisione" ed "allarme", dei sensori, dei trasmettitori, ed una stazione terrestre di controllo comprendente sistemi computerizzati. Il dispositivo è posto in apposito vano protetto del velivolo, e non è accessibile o disattivabile dalla cabina di pilotaggio.

La prima funzione, di "anticollisione", gestita dal dispositivo, meglio descritta nel seguito, interverrà temporaneamente, ed in modo indipendente dal pilota, non appena il velivolo esce dalla rotta prestabilita indipendentemente dalle ragioni che hanno provocato la deviazione, ad esempio nel caso in cui il velivolo si diriga in direzioni o scenda sotto altitudini/livelli non autorizzati dalle norme del controllo del traffico aereo. La seconda funzione di "allarme" gestita dal dispositivo, meglio descritta nel seguito, consentirà ad idonee stazioni di terra di ricevere dal velivolo in casi ritenuti sensibili, ed a titolo di esempio descritti nel seguito, tutte le informazioni ritenute necessarie, ad esempio dati di rotta ed immagini, per effettuare le opportune valutazioni.

Ulteriori vantaggi conseguibili con il presente trovato risulteranno più evidenti, al tecnico del settore, dalla seguente descrizione dettagliata di un esempio di realizzazione particolare dell'invenzione a carattere non limitativo, con riferimento alle seguenti figure, di cui:

Figura 1 mostra schematicamente una pista di aeroporto sulla quale viene utilizzato il sistema dell'invenzione;

Figura 2 mostra schematicamente una pista, in cui sono visibili i limiti imposti dal sistema dell'invenzione ad un aeromobile in avvicinamento.

Descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione a carattere non limitativo

Nella Figura 1 è illustrata una pista di aeroporto sulla quale viene utilizzato il sistema dell'invenzione, con la rotta autorizzata, rappresentata dal cerchio con quattro frecce, ed i livelli minimi previsti per tale rotta, sotto i quali il sistema interviene automaticamente riportando il velivolo al livello limite, e segnalando a terra la condizione di allarme.

Figura 2 mostra schematicamente la pista, i coni virtuali che fissano i limiti spaziali entro i quali il velivolo deve trovarsi, oltre i quali il sistema interviene automaticamente riportando il velivolo ad una posizione spaziale definita ed al livello limite e segnalando a terra la condizione di allarme. Per consentire il massimo della sicurezza, sono considerati, in forma schematizzata, l'orografia del terreno, i manufatti umani, i velivoli circostanti, le zone di circling autorizzate.



Il sistema secondo l'invenzione comprende un dispositivo avionico installato a bordo di velivoli commerciali e dell'aviazione generale, una pluralità di sensori e rilevatori installati in punti opportuni del velivolo, collegamenti tra detti sensori e il dispositivo avionico. Il sistema scambia informazioni con stazioni di controllo poste a terra specificamente disegnate per gestire la messaggistica proveniente dal velivolo e colloquiare con il dispositivo avionico.

Il dispositivo o unità avionica, comprende microprocessori adeguati a gestire la mole dei dati ed a supportare la velocità di elaborazione richiesta, apposito software, componentistica elettronica, memorie atte a memorizzare i dati relativi alle rotte mondiali ed agli aeroporti mondiali e relativi ad ogni altra informazione

necessaria alla gestione del sistema, interfacce di ingresso e uscita per ricevere le informazioni ed i dati necessari e trasmettere le informazioni sia a bordo del velivolo che alle stazioni a terra.

La funzione anticollisione, che è una delle funzioni che il dispositivo avionico è in grado di svolgere, opera tanto per evitare collisioni se il velivolo è fuori rotta, quanto nella fase di atterraggio e decollo. Nel controllo e gestione della navigazione di velivoli fuori rotta l'unità funzionerà in base ai dati relativi ad altitudini e livelli minimi di crociera consentiti nelle rotte mondiali, detti "limite", per ogni zona terrestre di interesse in accordo alle norme vigenti, tra le quali le ICAO, intervenendo automaticamente mediante opportune connessioni con il sistema di navigazione e con l'autopilota, se il velivolo è fuori rotta o al di sotto di tali limiti come schematicamente illustrato dalla Figura 1.

Nella fase di atterraggio e decollo essa funziona prevedendo coni virtuali che delimitano lo spazio aereo e considerando i dati relativi alla mappatura dell'orografia del terreno e degli ostacoli e tutti i possibili dati di interesse come schematicamente illustrato dalla Figura 2, per ogni zona terrestre di interesse, che saranno memorizzati nella memoria del sistema.,,

L'intera funzione anticollisione viene eseguita facendo passare il sistema attraverso due stadi. Il primo, definito "stadio di monitoraggio" nel quale l'unità svolge il costante confronto tra la posizione del velivolo, che rileva in modo continuo poiché l'unità anticollisione è anche interfacciata con il sistema di navigazione del velivolo per rilevare i dati di volo, ed i limiti ammessi predeterminati e memorizzati. I limiti dipendono dalle zone di volo, dalle norme applicabili, dalle costruzioni degli ostacoli da parte dell'uomo, e da molti altri fattori. Per esempio tra i dati memorizzati vi sono anche le coordinate di tutti gli aeroporti

del mondo e tutte le procedure di atterraggio e partenza previste in ciascuno di essi in accordo alle normative ICAO. E' previsto il costante aggiornamento, in tempo reale, dell'eventuale variazione nel tempo delle caratteristiche di tutti i predetti parametri, mediante opportune procedure di aggiornamento automatico svolte da autorità o enti aeronautici connettendo l'unità a stazioni di controllo tramite data link.

Il secondo stadio, denominato lo "stadio di gestione" della funzione anticollisione, prevede che il sistema di controllo intervenga automaticamente sul pilota automatico, tramite le citate interfacce, quando il velivolo esce dai limiti ammessi per la rotta, per riportarlo nei limiti ammessi.

Il controllo e gestione della navigazione di velivoli fuori rotta ha un modo preferito di realizzazione che prevede, nello stadio di monitoraggio, che tutti i velivoli che volino a altitudini/livelli superiori ad un prefissato "limite", stabilito dalle norme ICAO per le diverse rotte, saranno lasciati sotto il diretto controllo del pilota e durante lo "stadio di monitoraggio" ogni cambio di rotta al di sopra della altitudine/livello "limite" sarà consentito. Il passaggio allo "stadio di gestione" avviene solo se il velivolo esce dalla propria rotta in direzioni non autorizzate o scende sotto del prefissato "limite". L'unità prende temporaneamente il controllo del velivolo, mediante la funzione anticollisione, per riportarlo al limite. Una volta ripristinati i limiti di sicurezza o la rotta prevista, il sistema di controllo restituirà i comandi al pilota, disattivando l'autopilota.

L'unità nella funzione anticollisione in fase di atterraggio e decollo ha un modo preferito di realizzazione che prevede la realizzazione di due coni virtuali, realizzati via software in accordo alle procedure di avvicinamento strumentali ed alle procedura di mancato avvicinamento, uno nella direzione di atterraggio ed uno

nella direzione di decollo e di zone virtuali di "circling" in corrispondenza delle piste interessate. Anche nelle fasi di discesa o decollo l'unità potrà comandare l'autopilota e prendere temporaneamente il controllo del velivolo, per riportarlo in una posizione predeterminata ad una quota di sicurezza. Per esempio ciò può avvenire nei seguenti casi: - Se durante la discesa nel cono di discesa, generato in accordo alle procedure di avvicinamento strumentali, il velivolo si dirige improvvisamente fuori dal cono oppure esce della zona cosiddetta di "circling", o esegue una manovra diversa da quella della procedura di mancato avvicinamento, ovvero abbia una velocità non compatibile con le procedure di atterraggio e mancato avvicinamento; - se in caso di riattaccata, o dopo il sorvolo della pista, il velivolo si diriga improvvisamente fuori del cono di salita, generato in accordo alle procedure di partenza strumentali o della zona di "circling", in una direzione diversa da quella del circuito di traffico dell'aeroporto o diversa da quella della procedura di mancato avvicinamento.

La funzione anticollisione è in grado di computare, istante per istante, la traiettoria e la velocità ottimale di risalita per evitare la collisione con il terreno o con un ostacolo, disponendo dei dati rilevati relativi alla velocità e alla posizione, delle zone di protezione, dell'orografia del terreno, della posizione degli altri aeromobili, degli ostacoli artificiali posti in prossimità degli aeroporti e di altre informazioni necessarie.

Oltre a quelle sopra citate, tra le interfacce previste nell'unità anticollisione vi sono quelle con il sistema di navigazione per consentire la ricezione tanto di segnali "raw" da parte dei sensori, per il calcolo autonomo di una "independent present position", quanto di segnali di "present position" già computati da altri equipaggiamenti, per un'opportuna verifica della correttezza dei dati.

E' opzionale che l'unità "anticollisione" sia duplicata per rendere il sistema maggiormente affidabile.

La seconda funzione svolta dal dispositivo avionico, oltre a quella anticollisione, è quella di comunicazione tra velivoli e terra o altri velivoli, detta di "allarme". Anche la funzione di allarme viene eseguita facendo passare il sistema di controllo attraverso due stadi. Il primo, definito "stadio di monitoraggio" della situazione a bordo dei velivoli, consiste nella raccolta di informazioni nella memoria dell'unità. Tali informazioni non sono trasmesse alle stazioni terrestri di controllo. Il secondo stadio che si attiva in casi predeterminati, è denominato "stadio di allarme", durante il quale necessariamente sono trasmesse alle stazioni di controllo terrestri le informazioni generate a bordo dei velivoli per le opportune valutazioni.

Per la realizzazione nel sistema della funzione di allarme oltre che all'unità avionica descritta sopra sono previste telecamere di sorveglianza miniaturizzate, sensori quali trasmettitori miniaturizzati indossabili da personale dell'equipaggio, interruttori, sistemi di bloccaggio della cabina, le necessarie interfacce, un adeguato sistema di comunicazioni. Il sistema è completato da adeguate stazioni di controllo terrestri. Altri dispositivi possono anche essere connessi qualora siano previsti da norme o da specifiche di compagnie aeree.

L'unità avionica svolge le sue funzioni di allarme secondo il processo seguente: nello "stadio di monitoraggio" svolge funzioni di "controllo" ed è in grado di comunicare costantemente con telecamere e sensori a bordo del velivolo, registra le immagini e le informazioni necessarie ad intervalli pre-definiti e le memorizza per un tempo predeterminato. In tale stadio tramite la funzione anticollisione effettua verifiche continue tra la posizione del velivolo e la rotta prevista nel piano di volo, insieme a continui controlli automatici della funzionalità dell'unità. La



rilevazione di un atto di dirottamento o terroristico da parte dei sensori o dall'equipaggio, una variazione sensibile rispetto al piano di volo, il mancato rispetto dei livelli "limite", dei coni e delle zone, determinerà uno stato di "preallarme" del sistema, in cui verrà inviata la richiesta di validazione alla più vicina stazione di controllo terrestre. La mancata validazione entro un tempo prefissato da parte della stazione di terra comporterà il passaggio automatico dell'unità dallo stadio di "monitoraggio" allo stadio di "allarme".

Nello stadio di "allarme" l'unità trasmette costantemente a stazioni di controllo di terra i dati di navigazione del velivolo e altri dati, per esempio le immagini, e riceve messaggi diretti all'equipaggio o ai passeggeri. L'unità funziona sia nello stadio di monitoraggio, sia in quello di allarme autonomamente dal pilota e, in caso di accertati eventi terroristici, comunicherà a terra i dati ritenuti necessari. Sono previste opportune misure affinché, anche in caso di danni meccanici alle apparecchiature di bordo o ai cablaggi, l'unità di allarme resti operativa.

Anche l'unità di allarme è dotata di interfacce con i sistemi di bordo e con il sistema di comunicazioni del velivolo per consentire il dialogo con le stazioni di terra.

Il sistema di controllo prevede un numero di telecamere di sorveglianza miniaturizzate, installate nelle quantità adeguate alla dimensione dei velivoli, e collegate all'unità di allarme via cavo. Durante lo "stadio di monitoraggio", le telecamere inviano automaticamente un segnale che permette di sapere se siano state disattivate, danneggiate o coperte. Le telecamere possono trasmettere costantemente le immagini tanto in cabina di pilotaggio quanto all'unità.

Il sistema di controllo prevede un numero di sensori, per esempio del tipo trasmettitori miniaturizzati indossabili "radio controllati" associati anche ad

interruttori, connessi all'unità di allarme in modo opportuno, posti all'interno dell'aeromobile, installati nelle quantità adeguate alla dimensione dei velivoli interessati, che operino sia in modo automatico, per es. rilevatori del battito cardiaco dei piloti, che in modo comandato per es. interruttori a disposizione dell'equipaggio. E' prevista la possibilità per il personale di volo, in caso di necessità, di attivare manualmente trasmettitori dotati di interruttore indossati dall'equipaggio, dotati di apposito meccanismo di protezione che salvaguardi da falsi allarmi, che inviano impulsi differenti all'unità avionica in caso di dirottamenti o evento terroristico. Inoltre sono previsti interruttori disposti in posizione accessibile eventualmente anche ai passeggeri. Si prevede optionalmente anche l'impiego di sistemi, comandati automaticamente, che bloccino automaticamente l'accesso alla cabina nel momento in cui si è rilevato l'allarme.

Il sistema di controllo è completato da adeguate stazioni di controllo terrestri. Preferibilmente non riceveranno informazioni nello "stato di monitor" dell'unità. Nello stadio di "preallarme" o alla conferma dello "stato di allarme" le stazioni di controllo terrestri riceveranno dal velivolo interessato che si trovi nel loro raggio d'azione e di competenza, sia le informazioni registrate precedenti all'evento, sia le informazioni dal velivolo in tempo reale. E' previsto che seguano la procedura seguente, che può anche essere modificata a seconda delle necessità: fornire le informazioni ricevute alle autorità preposte; verificare continuamente la correttezza dei parametri di volo degli aeromobili sotto il loro controllo nello "stadio di preallarme e di allarme"; verificare costantemente la situazione dell'aeromobile durante il dirottamento e comunicarla tempestivamente. Un adeguato numero di stazioni terrestri sono previste nei punti che saranno ritenuti necessari dalle autorità nazionali per la corretta gestione del sistema. Le stazioni comprendono

vantaggiosamente almeno i seguenti sistemi: computers di potenza e caratteristiche adeguate alle funzioni da svolgere, un sistema radio di trasmissione e ricezione, un sistema di cifratura e/o codifica, un sistema di comunicazione sia audio che video. Il trasferimento bordo/terra/bordo delle informazioni è effettuato preferibilmente mediante un "data link" dotato di un sistema di cifratura o codifica dei dati trasmessi su opportune frequenze di trasmissione e con adeguate forme d'onda. Possono essere vantaggiosamente impiegate tecniche di frequency hopping o altre tecniche adeguate per migliorare la qualità, la sicurezza e l'affidabilità della trasmissione e non disturbare altre trasmissioni radio.

Per evitare possibili collisioni che, nello stadio di "gestione" della funzione anticollisione o nello stadio di "allarme" della funzione di allarme, potrebbero avvenire con altri aeromobili durante le fasi di riconduzione comandata dall'autopilota alla posizione spaziale prestabilita ed all'altitudine/livello predefiniti è previsto fornire al sistema le informazioni relative alla posizione dei velivoli ad esso prossimi in un raggio prestabilito. Per esempio a tale scopo l'unità può ricevere le informazioni provenienti da sistemi quali Automatic Dependent Surveillance (ADS), in grado di effettuare una trasmissione via radio della posizione IN/GPS, oppure i dati rilevati dai radar terrestri, che li trasmetteranno ai velivoli interessati nel modo più opportuno.

Per incrementare la connettività e minimizzare il numero delle stazioni di terra, il sistema può operare attraverso un apposito Wide Band Data Link satellitare. In tal modo si consentirebbe il monitoraggio dei velivoli anche sulle tratte oceaniche migliorando anche la trasmissione delle immagini, che in banda radio potrebbe risultare troppo lenta.

Sono previste opportune misure, opzionali, per effettuare nell'unità di allarme una scansione elettronica delle immagini, per esempio allo scopo di rilevare anche in modo automatico la presenza di armi o movimenti sospetti a bordo. Opzionalmente possono essere previsti rilevatori di gas narcotico o velenoso, anche attivabili automaticamente.

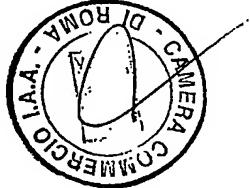
Nel sistema è prevista anche la gestione "integrata" delle emergenze. Essa contempla la necessità di considerare che il sistema possa essere disabilitato sotto la minaccia delle armi e la necessità di intervento immediato da parte del pilota nelle fasi critiche in caso di emergenza reale. Per il primo fine è previsto che dalla stazione di controllo terrestre o da altro velivolo sia possibile confermare la disabilitazione dell'intero sistema. Ciò considera il rischio che l'operazione possa essere innescata dal velivolo per errore o da parte di terroristi "esperti" di telecomunicazioni o sotto minaccia. L'impiego di bande radio sicure e non interferenti con le trasmissioni esistenti, consente un collegamento sicuro con le stazioni di controllo terrestri e permette al velivolo di inviare in automatico, in caso di innesco da parte della funzione di allarme, messaggi standard che informano le autorità preposte della situazione a bordo e di ricevere da terra gli eventuali segnali di disabilitazione.

Per il secondo fine è prevista la possibilità di disabilitazione del sistema in modo automatico da parte della stessa unità avionica. E' prevista a tale scopo una casistica di gravi emergenze di tipo tecnico-operativo-strutturale da memorizzare nel sistema, per esempio: avaria motore, e di conseguenza è prevista la realizzazione delle apposite interfacce con i sistemi di bordo per consentire la disponibilità dei dati necessari, e la implementazione di un apposito software che preveda come reazione l'immediata automatica disabilitazione del sistema. Per la



gestione di alcune fasi del sistema, quali ad esempio la conferma della disabilitazione da terra, potranno essere previste parole chiavi o di sicurezza accoppiate, da inserire da parte dei due membri dell'equipaggio.

Grazie alle caratteristiche sopra descritte, il sistema dell'invenzione, grazie alle funzioni espletate, consente di scendere al di sotto di una altitudine/livello "limite" solo in prossimità delle piste di atterraggio, evitando il pericolo che il velivolo possa dirigersi verso un qualunque punto della superficie terrestre se non in emergenza reale, e fornisce in tempo reale la situazione a bordo degli aeromobili. Esso è quindi in grado di gestire la navigazione dei velivoli fuori rotta incrementando la sicurezza del volo, consentire le comunicazioni bordo terra fornendo la situazione a bordo in tempo reale. In aggiunta il sistema incrementa la sicurezza del volo quotidiana in quanto fornisce un servizio automatico, costantemente attivo, che impedisce al velivolo di effettuare manovre non compatibili con le procedure o di scendere, anche in caso di errore, al di sotto delle quote minime prestabilite dalle norme, evitando incidenti in particolare presso aeroporti posti in posizioni difficili spesso dovuti a fattori umano ed ambientale. Il sistema, grazie alle interfacce con i sistemi di bordo, può anche dirigere autonomamente il velivolo, in caso di necessità all'atterraggio automatico su una pista preselezionata.



## RIVENDICAZIONI

**RM 2002 A 000371**

1. Sistema di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta e comunicazioni di allarme comprendente almeno un dispositivo avionico, disposto a bordo di un velivolo, comprendente unità di memoria per memorizzare dati relativi a rotte da sorvolare, a piste mondiali, all'orografia del terreno ed a ostacoli in prossimità delle piste, mezzi di elaborazione elettronica per elaborare le informazioni ricevute e compararle in tempo reale con i dati relativi a rotte e livelli predeterminati, interfacce per ricevere informazioni da dispositivi di navigazione di bordo ed inviare comandi ad un pilota automatico installato sul velivolo per prendere il controllo del velivolo e riportarlo a livelli o a posizioni spaziali predeterminati, sensori atti a rilevare dati sulla situazione a bordo del velivolo stesso, mezzi ricetrasmettenti ed interfacce di collegamento atte a trasmettere a terra la situazione di bordo in tempo reale e ricevere da terra o ad altro velivolo opportune istruzioni in caso di eventi ritenuti sensibili.
2. Sistema di gestione secondo la rivendicazione 1 in cui i sensori comprendono telecamere di sorveglianza a bordo del velivolo, trasmettitori miniaturizzati indossabili da personale dell'equipaggio per rilevare informazioni da inviare all'unità avionica.
3. Sistema di gestione secondo la rivendicazione 2 in cui le telecamere dispongono di mezzi di rilevamento dello stato di disattivazione, danneggiamento o malfunzionamento.
4. Sistema di gestione secondo la rivendicazione 3 in cui i sensori comprendono rilevatori del battito cardiaco dei piloti.

5. Sistema di gestione secondo la rivendicazione 3 in cui sono previsti interruttori in determinati punti del velivolo e sistemi di bloccaggio automatici della cabina di pilotaggio.
6. Sistema di gestione secondo la rivendicazione 3 in cui sono previsti, in caso di emergenza, mezzi atti a disabilitare dall'esterno del velivolo le funzioni anticollisione del sistema.
7. Sistema di gestione secondo una delle rivendicazioni precedenti in cui sono previsti mezzi di cifratura dei segnali tra velivolo e stazione di terra e che non consentano di disturbare le comunicazioni in banda radio.
8. Stazione di terra atta a interfacciare con il sistema della rivendicazione 1 comprendente almeno un computer per elaborare i dati ricevuti, un sistema radio di trasmissione e ricezione, un sistema di cifratura e/o codifica, un sistema di comunicazione audio e video.
9. Metodo di gestione della navigazione di velivoli fuori rotta comprendente gli stadi seguenti:
  - Definizione di dati necessari a una funzione di anticollisione e loro caricamento in una unità avionica di un velivolo,
  - Definizione dei dati necessari a una funzione di allarme e loro caricamento in una unità avionica di un velivolo,
  - Definizione dei dati necessari ad almeno una stazione di terra e loro caricamento nella stazione,
  - Definizione di interfacce,
  - Definizione di canali di comunicazione e delle loro proprietà,
  - Definizione di sensori, trasmettitori, interruttori, telecamere,

- Determinazione di logiche di funzionamento della funzione anticollisione e loro implementazione nell'unità avionica,
- Determinazione di logiche di funzionamento di una funzione di allarme e loro implementazione nell'unità avionica,
- Determinazione di logiche di funzionamento della stazione di terra e loro caricamento nella stazione.

10. Metodo di gestione della navigazione secondo la rivendicazione 9 in cui i mezzi di elaborazione elettronica elaborano le informazioni ricevute e le comparano in tempo reale con i dati relativi a rotte e livelli predeterminati, e in cui le interfacce ricevono durante il volo del velivolo informazioni da dispositivi di navigazione di bordo ed inviano comandi ad un pilota automatico del velivolo per prendere il controllo del velivolo e riportarlo a livelli o a posizioni spaziali predeterminati, e in cui sensori rilevano dati sulla situazione a bordo del velivolo stesso, e in cui i mezzi ricetrasmettenti e le interfacce di collegamento trasmettono alla stazione di terra la situazione di bordo in tempo reale e ricevono dalla stazione di terra o da altro velivolo opportune istruzioni in caso di predeterminati eventi.

/BCQ

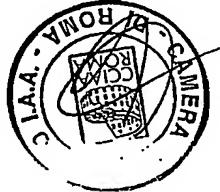
Roma, 10 Luglio 2002

Per PENNAROLA MAURIZIO CATELLO

Il Mandatario

Ing. Bruno CINQUANTINI

*B. Cinquantini*



RM 2002 A 000371

3610PTIT

Tavola 1 di 2

B. Cinganelli  
NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.

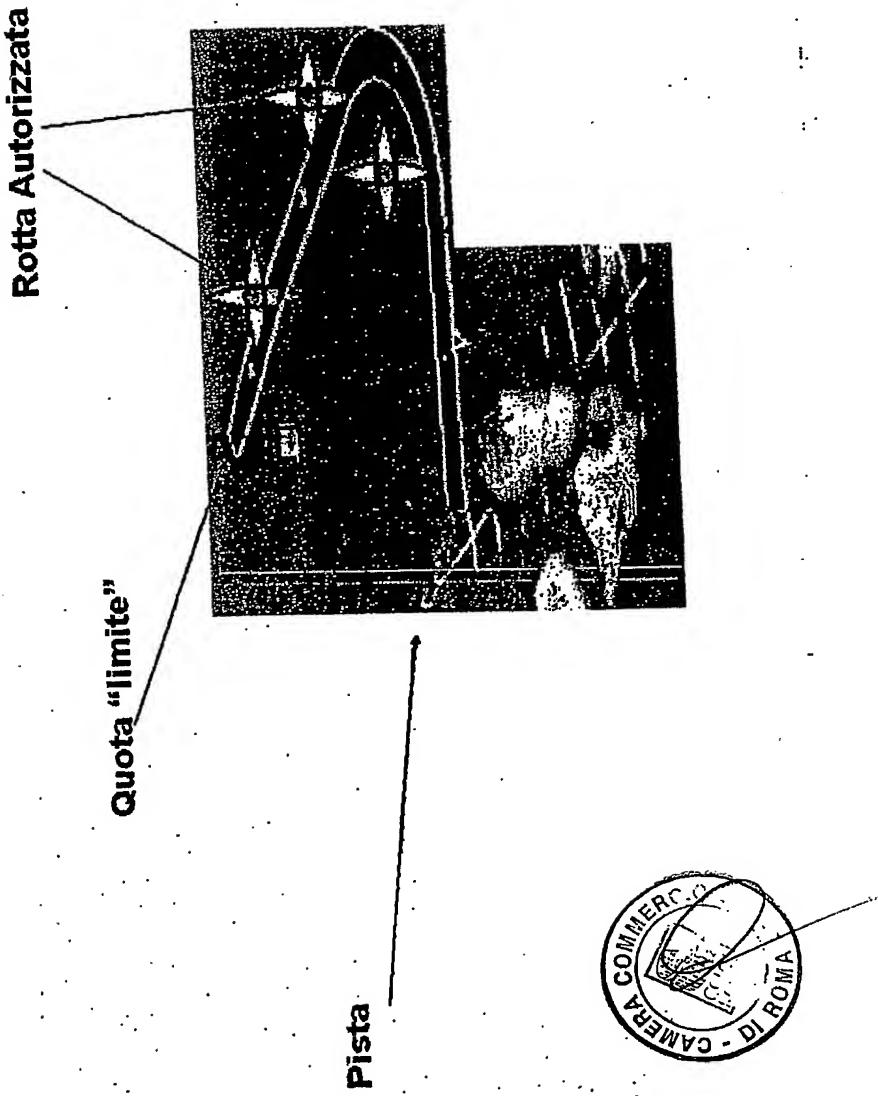


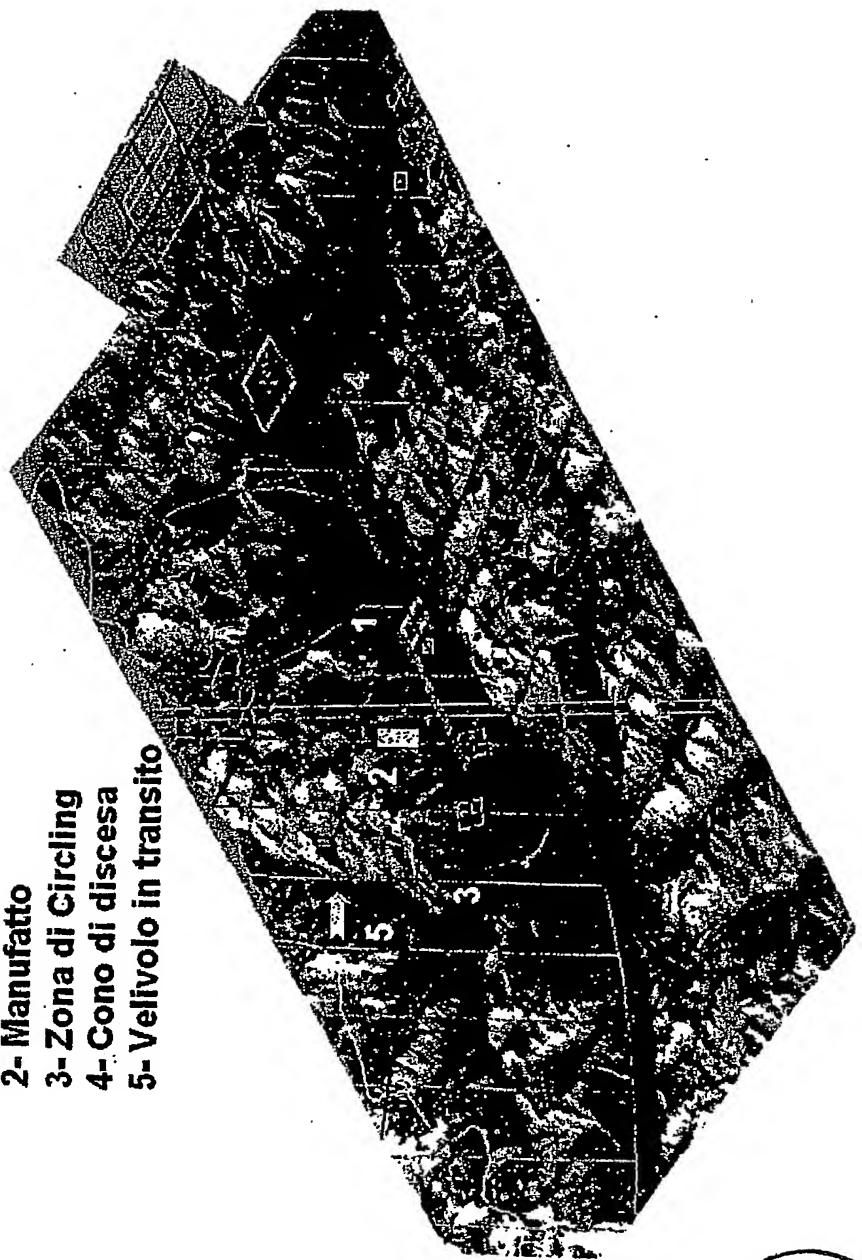
Fig. 1

RM 2002 A 000370

*B. Cingurantini*  
NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.

3610PTIT

Tavola 2 di 2



- 1- Pista
- 2- Manufatto
- 3- Zona di Circling
- 4- Cono di discesa
- 5- Vellivolo in transito

Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**